冬季夜温管理における日没後の短時間昇温処理時間の違いが スプレーカーネーションの開花、収量および切り花形質に及ぼす影響

馬場富二夫*・松田健太郎・稲葉善太郎

静岡県農林技術研究所伊豆農業研究センター 413-0411 賀茂郡東伊豆町稲取 3012

End-of-Day Heating in Winter Improves Flowering and Yield without Altering Form of Spray-Type Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) Flowers

Fujio BABA*, Kentaro MATSUDA and Zentaro INABA

Izu Agricultural Research Center, Shizuoka Prefectural Research Institute of Agriculture and Forestry, Inatori, Higashiizu-cho 3012, Kamo, Shizuoka 413-0411

Abstract

We investigated the effects of nightly duration of 4 months end-of-day (EOD) heating treatment in winter on flowering, yield and form of spray-type carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) ‘Light Pink Barbara’ and ‘Cherry Tessino’ flowers. The minimum night temperature was raised to 17 °C for 0, 1, 3 or 5 h from 18:00. The number of days from pinching to flowering of ‘Light Pink Barbara’, on shoots sprouted after the second pinching and on secondary lateral shoots decreased with longer heating. EOD heating for 5 h increased yields from January to March relative to no heating, and increased total yield. However, it decreased the length and weight of cut flowers and the number of florets. EOD heating for 3 h decreased days to flowering and increased the number of cut flowers while retaining the flower form of both cultivars in winter cultivation.

Keywords: cut flowers, days to flowering, lateral shoot

緒 言

カーネーションは日本における主要な切り花品目であり、静岡県などの暖地では冬季に施設を加温して、秋から翌年の春まで出荷されている¹⁾。

切り花用カーネーションには頂花のみを開花させるスタンダードカーネーションと、側枝に複数の側花を開花させるスプレーカーネーションがある。スプレーカーネーションの冬季夜温は、生産性と切り花形質の点から 10～15 °C が好適夜温の範囲

とされている²⁾。しかし、近年の重油価格の高騰により、暖房に要するコストが増加、生産者の経営を圧迫しており、生産現場では 10 °C を下回る冬季夜温で管理した結果、冬季の生育遅延により、4 月以降に収穫が集中するなどの問題を引き起こしている。

これまで、カーネーションの暖房コスト削減を目的とした変温管理技術はスタンダードカーネーションでのみ検討され、藤野ら³⁾は、17:00～22:00 を 10、15 および 20 °C に、22:00～8:00 を 8、10 および 15 °C に設定し組合せた場合、冬季に生育が遅れた区で春季の生育が旺盛となった結果、温度処理の影響が現れにくいと報告し、日没後 5 時間の 15 °C 加温から 10 °C 加温への日内変化による変温管理が望ましいとしている。また國本ら⁴⁾は夜温を 17:00～24:00 に 14 °C、0:00～7:00 に 5 °C で管理すると、11 °C 一定と比較して後夜半の低温により生育が遅れることを報告している。これらの報告は、

2013 年 5 月 30 日受付

2013 年 7 月 25 日受理

*Corresponding author. :Fujio Baba

(fujio1_baba@pref.shizuoka.lg.jp)

切り花形質の低下を伴わない暖房コスト削減を目的としていることから、変温管理の影響は小さいと結論づけている。

一方スプレーカーネーションにおいて、馬場ら⁵⁾は12月からの10℃と15℃の冬季夜温を比較し、15℃では到花日数が短縮し、冬季および母の日前までの収穫本数が増加するが、切り花長や切り花重、花らい数が減少するといった切り花形質への影響を報告している。しかし、冬季の変温管理に関する報告は、これまでにみられない。

近年、マリーゴールド⁶⁾、キク⁷⁾およびトルコギキョウ⁸⁾において日没後の短時間昇温が到花日数の短縮に有効であることが明らかにされている。この方法は、日没後の温度を栽培適温より高くする新しい管理方法で、道園らは暖房コストに大きく係わる昇温時間について、マリーゴールドでは30分程度の日没後昇温でも生育促進効果があることを報告している⁶⁾。これまでの日没後昇温処理の報告には、スプレーカーネーションのように、冬季に連続して開花するタイプの切り花における報告がみられないことから、暖房コストの上昇を抑えながら、効率的に冬季の収益性を高める夜温管理技術として検証する価値がある。

そこで本実験では、スプレーカーネーションの効率的な冬季夜温管理法を確立するために、日没後の栽培適温より高い温度帯の遭遇時間が、生育および切り花形質に及ぼす影響を検討したので報告する。

材料および方法

スプレーカーネーションで早晩性がともに中生⁹⁾の‘ライトピンクバーバラ’(以下、‘LPB’)と‘チェリーテッシノ’(以下、‘CT’)の2品種の挿し芽発根苗を種苗会社(フジ・プランツ株式会社)から購入し、供試材料とした。

静岡農林研伊豆農業研究センター(静岡県賀茂郡東伊豆町稲取)内の環境制御温室4棟で栽培を行った。全ての試験区で電照は行わず、現地での最低夜温が10℃を下回る2010年11月20日から全温室の暖房機を10℃に設定した。昇温処理は2010年12月1日～2011年3月31日に行った。4月以降は全ての処理区を夜温10℃で管理した。処理区は、昇温処理を行わない10℃一定を昇温時間0時間の対照とし、18:00～19:00までスプレーカーネーションの冬季夜温の栽培実験で報告のある10～15℃²⁾を超える17℃に施設内温度を昇温した1時間区、18:00～21:00まで17℃に昇温する3時間区、18:00～23:00まで17℃に昇温する5時間区の4区を設定した。処理時間以外は日中も含めすべての処理区において10℃設定で暖房機を稼働させ、20℃で側窓を開放した。

苗は2010年6月25日に定植し、7月16日に地上部から

Fig. 1 Branching pattern of spray-type carnation shoots. I, primary lateral shoots; II, shoots sprouted after the second pinching; I-2nd, secondary lateral shoots.

6節残して摘心した。摘心後に発生した一次側枝を4本に整理し、最も伸長の早い1本を9月6日に分枝位置から8節で二次摘心した。側枝の仕立ておよび収穫方法は米村¹⁰⁾の方法に従った。一次摘心した3本を一次側枝、二次摘心後に伸長する2本を二次摘心側枝、一次側枝収穫後に伸長する側枝を二次側枝とした(Fig. 1)。

定植床にはポリプロピレン製隔離床(幅85cm×長さ320cm×深さ17cm、スーパードレンベッド85、全農)を用い、山土(淡色黒ボク土)とバーク堆肥を体積比2:1に混合した土壌消毒済みの用土を充填した。栽植密度は株間20cm×条間20cmで中2条抜き4株植え(13.4株 m^{-2})とし、ベッドは白色反射マルチ(幅135cm、厚さ0.02mm、稲吉種苗)で被覆した。

施設内に自記温度記録計(サーモレコーダーミニRT-30S、エスベックミック)を設置し、加温期間中における定植地表面から1mの高さの気温を1時間ごとに測定した。

エミッターピッチ20cmの点滴チューブ(Super Typhoon, Netafim)をベッド当たり3本設置し、養液管理を行った。基肥を施用せず、大塚化学株式会社の養液土耕1号(N:P:K=15:3.5:13.3)および養液土耕2号(N:P:K=14:3.5:20.8)を用い、7月5日から施用を開始した。7～11月までは養液土耕1号、12～4月は養液土耕2号、5月1日から栽培終了までは水のみを給液、給液濃度および給液量は馬場ら²⁾の方法に順じ、栽培期間中の株当たり総窒素施

用量を2.4 gとした。

実験規模は1区8株3反復とした。頂花は開花前の花弁が十文字状にみえた状態で摘除し¹¹⁾、側花2輪が開花した時点を開花日として収穫した。収穫位置は一次側枝では頂花から第8節、二次摘心側枝以降は分枝位置からとし、母の日直前の2011年5月6日までの収穫本数を調査した。側枝別開花日数は、一次側枝は一次摘心から開花までの日数、二次摘心側枝は二次摘心から開花までの日数、二次側枝は一次側枝を収穫してから開花までの日数とし、収穫時点の切り花節数、切り花長、切り花重、花らい数、最大花径を計測した。また、処理期間中の12～3月まで、月ごとに側花最外花弁の中央部および外縁部の色差を、色彩色差計(CR-200, MINOLTA)で各10花計測し、2011年1月28日に各処理区の側花を撮影した。

結 果

昇温処理期間である2010年12月1日～2011年3月31日における施設内の夜間(18:00～7:00)最低気温、最高気温および昇温処理時間帯で昇温後の施設内気温が安定する19:00～23:00の平均気温をFig. 2に示した。暖房機は設定温度で稼動し、昇温処理はほぼ設定通り実施された。施設内は昇温開始時間から5～10分で設定温度に達した。

一次側枝の開花日は‘LPB’で11月15～29日、‘CT’で11月24日～12月7日で、これらには処理による差はみられ

なかった。‘LPB’の二次摘心側枝では10℃一定に比べ、昇温時間3時間で15日、5時間で29日減少し、二次側枝では昇温時間5時間で15日短縮した(Table 1)。「CT」の二次摘心側枝では昇温時間3時間で18日、5時間で20日短縮したが、二次側枝では処理による差はみられなかった。

収穫本数では、‘LPB’の1～3月には10℃一定に比べ、昇温時間5時間で株当たり2.1本増加した。栽培期間を通じての合計収穫本数は昇温時間3時間で1.4本、5時間で2.7本増加した(Table 2)。「CT」の1～3月では10℃一定に比べ5時間区で1.7本増加し、合計収穫本数では昇温時間3時間で1.4本、5時間で2.1本増加した。12月までおよび4～5月の収穫本数には処理による差はなかった。

昇温時間の違いは側枝別の切り花節数には影響しなかった(Table 3)。「LPB」では切り花長、切り花重ともに5時間の昇温で他の処理区より有意に減少した。「CT」では、5時間区の切り花長が他の処理区より減少し、切り花重は5時間区で10℃一定区と1時間区よりも減少した。

側枝別の花らい数をみると、‘LPB’の二次摘心側枝では、昇温時間が長いほど全花らい数が減少し(Table 4)、二次側枝では5時間の昇温で一次花らい数、全花らい数とも有意に減少した。「CT」では二次摘心側枝および二次側枝で、一次花らい数、全花らい数とも5時間区が10℃一定区より有意に減少した。しかし、最大花径は両品種とも処理による差はみられなかった。

2011年1月28日の各処理区の側花をFig. 3に示した。

Fig. 2 Minimum, maximum and average night temperatures during end-of-day (EOD) heating treatments in greenhouses.

Table 1 Influence of end-of-day (EOD) heating duration on number of days from pinching to flowering on each lateral shoot of spray-type carnations 'Light Pink Barbara' and 'Cherry Tessino'.

Cultivar	EOD heating (h)	II -shoot ^z		I -2nd shoot ^y	
		Days ^x	(Date)	Days ^w	(Date)
Light Pink Barbara	0	188	(Mar 13)	a ^v	146 (Apr 17) a
	1	179	(Mar 4)	ab	145 (Apr 15) a
	3	173	(Feb 27)	bc	142 (Apr 1) ab
	5	159	(Feb 13)	c	131 (Mar 27) b
Significance ^u		*		*	
Cherry Tessino	0	209	(Apr 3)	a	139 (Apr 24)
	1	202	(Mar 27)	ab	153 (May 4)
	3	191	(Mar 16)	b	150 (Apr 21)
	5	189	(Mar 14)	b	142 (Apr 14)
Significance		**		n.s.	

^z II =shoot sprouted after the second pinching. Values are average of 2 cut flowers.^y I -2nd=secondary lateral shoot. Values are average of first 2 cut flowers.^x Days from 2nd pinching to flowering.^w Days from harvest of primary lateral shoot to flowering.^v Values followed by different letters within columns are significantly different by Tukey's multiple range test ($P<0.05$).^u n.s., not significant; * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$ by F -test.**Table 2** Influence of end-of-day (EOD) heating duration on number of cut flowers of spray-type carnations 'Light Pink Barbara' and 'Cherry Tessino'.

Cultivar	EOD heating (h)	Number of cut flowers per plant			
		Dec	Jan-Mar	Apr-May	Total
Light Pink Barbara	0	2.6	2.3 b ^z	2.2	7.1 c
	1	2.8	2.7 b	2.2	7.7 bc
	3	2.8	3.2 ab	2.5	8.5 b
	5	2.7	4.4 a	2.7	9.8 a
Significance ^y		n.s.	**	n.s.	*
Cherry Tessino	0	2.6	1.1 b	1.7	5.4 c
	1	2.8	1.3 b	1.9	6.0 bc
	3	2.9	1.9 ab	2.0	6.8 ab
	5	2.6	2.8 a	2.1	7.5 a
Significance		n.s.	**	n.s.	*

^z Values followed by different letters within columns are significantly different by Tukey's multiple range test ($P<0.05$).^y n.s., not significant; * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$ by F -test.

花卉色差では, 'LPB' では1月における中央部および外縁部の5時間区でL*が減少し, a*が増加した (Table 5). 3月には花卉中央部で5時間区のL*が1時間区より減少し, a*が増加した. 'CT' では, 1月の花卉外縁部で5時間区のL*が増加し, a*が減少した.

考 察

これまでのカーネーションの夜温管理, 特に日内変化の変温管理については生育遅延を最低限に抑える暖房コストの削減を目的とし, 積極的な昇温による生育促進の検討が不十分であった^{3,4)}. 本実験では, 日没後昇温による変温管理をスプレーカーネーションの生産性を高める手法として捉え, 日没後

Table 3 Influence of end-of-day (EOD) heating duration on number of nodes, length, and weight of cut flowers on each lateral shoot of spray-type carnations 'Light Pink Barbara' and 'Cherry Tessino'.

Cultivar	EOD heating (h)	II –shoot ^z			I –2nd shoot ^y		
		No of nodes ^x	Length (cm)	Weight (g)	No of nodes	Length (cm)	Weight (g)
Light Pink Barbara	0	12.8	75.0 a ^w	61.9 a	13.9	79.0 a	67.8 a
	1	13.1	72.6 a	62.0 a	14.4	77.1 a	69.3 a
	3	13.0	75.9 a	55.3 a	13.4	76.6 a	61.4 a
	5	12.6	68.3 b	44.3 b	13.6	72.4 b	48.1 b
Significance ^v		n.s.	*	*	n.s.	*	*
Cherry Tessino	0	13.9	79.5 a	45.2 a	14.5	80.1	47.3
	1	14.0	79.0 a	45.6 a	13.9	80.0	45.9
	3	13.8	78.0 a	40.7 ab	13.9	79.6	42.4
	5	14.6	74.6 b	38.9 b	13.6	76.4	41.3
Significance		n.s.	*	**	n.s.	n.s.	n.s.

^z II =shoot sprouted after the second pinching. Values are average of 2 cut flowers.

^y I –2nd=secondary lateral shoot. Values are average of first 2 cut flowers.

^x Cut at base of shoot.

^w Values followed by different letters within columns are significantly different by Tukey's multiple range test ($P<0.05$).

^v n.s., not significant; * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$ by F -test.

Table 4 Influence of end-of-day (EOD) heating duration on the number and diameter of florets on each lateral shoot of spray-type carnations 'Light Pink Barbara' and 'Cherry Tessino'.

Cultivar	EOD heating (h)	II –shoot ^z			I –2nd shoot ^y		
		No of florets ^x	No of total florets	Floret diameter (cm)	No of florets	No of total florets	Floret diameter (cm)
Light Pink Barbara	0	6.2	15.1 a ^w	4.9	7.2 a	16.6 a	4.9
	1	6.2	13.8 ab	4.9	6.9 a	15.1 a	5.0
	3	5.9	12.7 b	4.9	6.8 a	14.3 a	4.9
	5	5.7	9.5 c	4.8	5.9 b	10.7 b	4.8
Significance ^v		n.s.	*	n.s.	**	**	n.s.
Cherry Tessino	0	6.2 a	7.9 a	5.0	6.5 a	8.3 a	4.9
	1	5.8 ab	7.3 ab	5.0	6.4 ab	7.7 ab	4.8
	3	5.8 ab	7.1 ab	4.9	6.3 ab	8.1 ab	4.9
	5	5.4 b	6.5 b	4.9	5.8 b	6.5 b	4.8
Significance		*	*	n.s.	*	n.s.	n.s.

^z II =shoot sprouted after the second pinching. Values are average of 2 cut flowers.

^y I –2nd=secondary lateral shoot. Values are average of first 2 cut flowers.

^x Except top one.

^w Values followed by different letters within columns are significantly different by Tukey's multiple range test ($P<0.05$).

^v n.s., not significant; * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$ by F -test.

の1, 3あるいは5時間を, 冬季夜温管理において適当とされる10～15℃を超える温度である17℃に設定して, 処理終了後は夜温10℃で管理した。昇温期間については既報⁵⁾を参考に, 2010年12月1日～2011年3月31日の4ヶ月間

とし, その後は全ての処理区を夜温10℃一定の設定とした。

本実験では, 3または5時間の昇温により到花日数への短縮効果が認められ (Table 1), 1～3月の収穫本数と合計収穫本数に影響がみられた (Table 2)。昇温により生育が促進

Fig. 3 Influence of end-of-day heating duration on color of petals in spray-type carnations 'Light Pink Barbara' (LPB) and 'Cherry Tessino' (CT) on 28 Jan 2011 (about 2 months after treatment begun).

した結果、到花日数と収穫本数の差が現れたと考えられるが、生育を促進させるためには、3時間以上の昇温が必要と考えられた。馬場ら⁵⁾は4月以降に収穫される側枝の到花日数には夜温設定の影響が現れにくいことを報告していることから、静岡県など日本の暖地作型におけるスプレーカーネーションの昇温処理期間は、12月から3月までが生育への影響や暖房コストの面から効果的であると考えられた。

両品種とも切り花節数には処理による差がみられなかった (Table 3) ことから、日没後の昇温処理は花芽分化後から開花までの側枝の生育に影響を及ぼし、花芽分化時期へ及ぼす影響は少ないと考えられた。二次摘心側枝において 'LPB' が 'CT' より到花日数が短い傾向がみられたことは、両品種の日長反応が異なることも影響したと考えられた。カーネーションは短日条件下でも開花する四季咲き性であるが、長日が開花に促進的に作用する相対的長日植物である¹²⁾。このうち、'CT' の元品種である 'テッシノ' は長日開花性が強く¹³⁾、品種間の日長反応の違いにより、早晩生が同じ中生⁹⁾ 品種でも、二次摘心側枝における到花日数および切り花節数が異なると考えられた。

切り花長、切り花重および側枝の花らい数が5時間区で減少したことから (Table 4)、生育促進効果が高い5時間昇温では、冬季の低温により大きくなる花径¹⁴⁾ には差はみられなかったものの、長時間の昇温により、高温での夜温管理と同様の切り花長、切り花重および側枝の花らい数の減少といった切り花形質の低下²⁾ が現れたと考えられた。

一方、淡桃色の単色花卉である 'LPB' と、中央部が桃色で外縁部が白色の覆輪である 'CT' とともに5時間区で1月の a^* に違いがみられた (Table 5)。このことは可視的な区別はつきにくいものの、5時間区では桃色および白色覆輪の発現

が鮮明になることを示している (Fig. 3)。スタンダードカーネーションでは、夜温が高いと花色が濃く、低いと薄くなり¹⁵⁾、12～1月に花卉のアントシアニン含量が増加する¹⁶⁾ との報告があることから、本実験の両品種でも1月に花卉のアントシアニン含量が増加した状態で、5時間の昇温により花色への高夜温の影響が現れたと考えられた。

本実験の各処理区における暖房経費を、林ら¹⁷⁾ の計算式を基に、静岡における温度条件で試算すると、10℃一定区の消費熱量を1とした場合、1時間区は1.22、3時間区は1.43、5時間区は1.80となり、昇温処理時間が長くなるほど暖房燃料の使用量が増加する。一方、15℃一定の冬季夜温管理の試算では、10℃一定に対して2.21と17℃5時間の昇温処理区より暖房燃料使用量が増加する。馬場ら⁵⁾ はスプレーカーネーションにおける10℃と15℃の冬季夜温管理を比較し、12月から15℃一定に処理すると 'LPB'、'CT' とともに冬季の生育が促進し、収穫本数に差がみられることを報告しているが、本実験における17℃の日没後昇温処理は、暖房コストを抑えながら、収穫本数を増加させる効果が高いと考えられた。

以上のことから、スプレーカーネーションの冬季夜温管理において、日没後に夜温17℃で3時間以上処理することで、夜温10℃での管理と比較して、到花日数を短縮させ、1月以降の収穫本数を増加させることが見いだされた。昇温処理時間が5時間の場合、切り花長、切り花重および花らい数が減少するなど、切り花形質の低下がみられるため、昇温時間は3時間が適当と考えられた。この技術は、従来よりも暖房コストを抑えながら、加温期間中の生育促進や収穫本数の増加につながるため、今後のスプレーカーネーションの切り花生産技術として有望と考えられた。

Table 5 Influence of end-of-day (EOD) heating duration on color difference of petals of spray-type carnations 'Light Pink Barbara' and 'Cherry Tessino'.

Cultivar	Region of petals	EOD heating (h)	n	Dec			Jan			Feb			Mar		
				L ^{yz}	a ^{yz}	b ^{yz}	L ^z	a ^z	b ^z	L ^z	a ^z	b ^z	L ^z	a ^z	b ^z
Light Pink Barbara	Center	0	10	82.1	18.9	0.4	80.3 a ^y	18.3 b	0.0	84.3	14.6	2.6 a	79.8 ab	24.1 ab	0.7 b
		1	10	80.5	21.2	-0.0	82.0 a	19.7 b	0.8	81.8	19.4	1.1 b	83.8 a	16.5 b	1.9 a
		3	10	81.3	19.2	-0.4	80.5 a	23.2 b	0.5	83.2	20.1	1.2 b	80.2 ab	21.7 ab	0.1 b
		5	10	79.7	22.6	-0.7	76.5 b	31.6 a	1.0	83.5	19.6	1.2 b	77.2 b	26.6 a	0.1 b
	Significance ^x			n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*	**
Cherry Tessino	Center	0	10	82.7	16.7	0.5	81.9 a	18.2 b	0.6	84.2	13.5	2.4 a	81.5	20.1	0.8 ab
		1	10	81.0	19.2	0.5	81.5 a	19.4 b	0.4	82.1	18.6	0.9 b	84.0	14.2	1.7 a
		3	10	81.9	17.9	-0.5	81.0 a	21.5 b	0.6	83.5	18.3	1.9 b	81.1	18.7	0.1 b
		5	10	80.9	19.9	-0.9	77.1 b	28.9 a	0.0	83.2	19.3	1.1 b	80.3	22.2	0.1 b
	Significance			n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
Cherry Tessino	Edge	0	10	62.0	47.5	-7.3	60.3	54.0	8.9	59.5	58.1	8.6	60.1	56.0	7.1 b
		1	10	68.9	45.3	-8.1	59.3	56.7	8.5	60.5	56.6	7.2	58.7	57.5	10.0 a
		3	10	61.1	48.2	-9.1	61.3	54.4	7.3	57.9	59.4	8.9	60.3	53.7	8.8 ab
		5	10	64.2	55.8	-8.0	58.6	58.6	10.3	60.0	58.2	8.7	59.8	56.9	10.2 a
	Significance			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
Cherry Tessino	Significance	0	10	76.6	23.8	-2.9	65.9 b	45.8 a	4.2	75.0	32.9	1.5	77.6	25.1	2.0
		1	10	70.7	32.9	-5.9	65.5 b	43.4 a	3.2	76.0	28.3	2.0	78.0	24.7	1.5
		3	10	75.1	25.6	-4.8	63.9 b	45.7 a	4.6	72.6	35.3	1.8	79.1	21.4	1.9
		5	10	73.9	26.0	-4.6	72.3 a	34.5 b	2.7	75.2	31.5	1.7	77.3	25.6	2.2
				n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

^z They refer to the "CIE 1976(L*, a*, b*)" color space.

^y Values followed by different letters within columns are significantly different by Tukey's multiple range test ($P < 0.05$).

^x n.s., not significant; * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$ by F -test.

摘 要

スプレーカーネーション (*Dianthus caryophyllus* L.) ‘ライトピンクバーバラ’ (‘LPB’) と ‘チェリーテッショ’ (‘CT’) を供試し、日没後の 0, 1, 3 および 5 時間を 17 °C に昇温させる 4 処理区を設定し、生育、収量および切り花形質を調査した。昇温時間が長くなるほど ‘LPB’ では二次摘心側枝と二次側枝の、‘CT’ では二次摘心側枝の到花日数が短縮した。収穫本数は、1 ~ 3 月に 5 時間の昇温処理で増加し、栽培期間を通じては昇温時間が長いほど増加した。5 時間の昇温処理では、切り花長、切り花重が減少するなどの切り花形質の低下が現れた。以上より、‘LPB’、‘CT’ とともに 3 時間の日没後昇温処理により切り花形質を低下させることなく到花日数の短縮や収穫本数を増加させることが見いだされた。

引用文献

- 1) 大塚寿夫. 静岡県における主要作型と栽培技術. 米村浩次編著, 切り花栽培の新技术カーネーション下巻. 誠文堂新光社, 東京. 146-153. 1990.
- 2) 馬場富二夫, 石井ちか子, 石井香奈子, 武藤浩志, 稲葉善太郎. 冬季夜温の違いがスプレーカーネーションの開花, 収量, 切り花品質に及ぼす影響. 園学研. 9: 325-332. 2010.
- 3) 藤野守弘, 柴田 進, 藤本治夫. カーネーションの生長と開花におよぼす夜温の影響. 兵庫農総セ研報. 26:29-33. 1977.
- 4) 國本忠正, 東 禮一郎, 後藤俊之. 施設花きの発育段階別温度の設定に関する研究 II 温室カーネーションの冬季夜温管理. 大分熱花試研報. 2: 12-26. 1989.
- 5) 馬場富二夫, 石井香奈子, 武藤浩志, 稲葉善太郎, 堀内正美. 冬季夜温設定時期の変更がスプレーカーネーションの開花, 収量および切り花形質に及ぼす影響. 園学研 12: 89-96. 2013.
- 6) 道園美弦, 久松 完, 大宮あけみ, 柴田道夫. 暗期開始時の短時間昇温処理によるアフリカンマリーゴールドの開花反応促進. 植物環境工学. 22: 8-14. 2010.
- 7) 川西孝秀, 島 浩二, 林 寛子, 道園美弦, 久松 完. 日没の時間帯からの短時間の昇温処理がスプレーギクの生育, 開花および切り花品質に及ぼす影響. 園学研. 11: 241-249. 2012.
- 8) 道園美弦, 島地英夫, 牛尾亜由子, 腰岡政二. 短時間昇温処理がトルコギキョウの生育に及ぼす影響. 園学雑. 75:384. 2006.
- 9) 宇田 明. 品種・系統と栽培特性. 農業技術体系花卉編. 7. カーネーション (ダイアンサス) / バラ. 農文協, 東京. 47-56. 2004.
- 10) 米村浩次. 摘心と仕立て法. 米村浩次編著. 切り花栽培の新技术カーネーション下巻. 誠文堂新光社, 東京. 103-118. 1990.
- 11) 國本忠正. スプレイカーネーションの生育, 開花に関する研究 (第 2 報) 摘蕾時期が開花に及ぼす影響と開花特性の品種間差. 大分熱花試研報 3:13-23. 1993.
- 12) 米村浩次. 生長・開花生理と調節技術の基本, 作型の成立. 農業技術体系花卉編. 7. カーネーション (ダイアンサス) / バラ. 農文協, 東京. 25-35. 2004.
- 13) 石原義啓. 主要品種の特性と活用ポイント・フジ・プランツ. 農業技術体系花卉編 7. カーネーション (ダイアンサス) / バラ. 農文協. 東京. 60-61. 2009.
- 14) Harris GP, Scott MA. Studies on the glasshouse carnation: Effects of light and temperature on the growth and development of the flower. Ann. Bot. 33: 143-152. 1969.
- 15) Holley WD, Baker R. Carnation production. WM. C. Brown. Co. Inc., Dubuque. 38-72. 1963.
- 16) Maekawa S, Nakamura N. Studies on the coloration of carnation flowers VI. Seasonal change of anthocyanin content in intact petals. Sci. Rept. Fac. Agr. Kobe. Univ.. 12:35-39. 1976.
- 17) 林 真紀夫, 古在豊樹, 岡田益己. 園芸環境工学における最近の話題 (10) 暖冷房負荷の算定法 (1). 農及園. 61: 1342-1348. 1986.